



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS ERECHIM
CURSO DE AGRONOMIA

FELIPE OTEIRO E SILVA

**PERCEPÇÃO DOS ASSENTADOS SOBRE A QUALIDADE DO SOLO: UM
ESTUDO DE CASO NO ASSENTAMENTO FAZENDA SÃO PEDRO - RS**

PONTÃO, 2018

FELIPE OTEIRO E SILVA

**PERCEPÇÃO DOS ASSENTADOS SOBRE A QUALIDADE DO SOLO: UM
ESTUDO DE CASO NO ASSENTAMENTO FAZENDA SÃO PEDRO - RS**

Trabalho de conclusão de curso de
graduação apresentado como requisito para
obtenção de grau de Bacharel em
Agronomia da Universidade Federal da
Fronteira Sul.

Orientadora Prof^a Dr^a Lizete Stumpf

Pontão, 2018

FICHA CATALOGRÁFICA

Silva, Felipe Oteiro e

PERCEPÇÃO DOS ASSENTADOS SOBRE A QUALIDADE DO SOLO: UM ESTUDO
DE CASO NO ASSENTAMENTO FAZENDA SÃO PEDRO-RS/

Felipe Oteiro e Silva. -- 2018.

30 f.:il.

Orientadora: Lizete Stumpf.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
agronomia, Erechim, RS , 2018.

1. Matéria orgânica. 2. densidade do solo. 3. textura do solo.
4. erosão. 5. organismos vivos do solo. I. Stumpf, Lizete,
orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III.
Título.

FELIPE OTEIRO E SILVA

“PERCEPÇÃO DOS ASSENTADOS SOBRE A QUALIDADE DO SOLO: UM ESTUDO DE
CASO DO ASSENTAMENTO FAZENDA SÃO PEDRO - RS”

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de
Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul

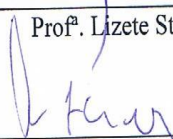
Orientador: Prof^ª. Lizete Stumpf

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em 07/07/2018.

Banca examinadora:



Prof^ª. Lizete Stumpf



Prof. Adalberto Floriano Greco Martins



Prof. Vanderlei Franck Thies

Dedico este trabalho a meu pai, que com tanta paciência e afeto me apoiou nesta marcante jornada com tanto entusiasmo, ao MST e toda organização que através da luta possibilitou que eu e muitos outros filhos de pequenos agricultores acessarem o ensino superior.

AGRADECIMENTO

Agradeço a minha família, em especial ao meu pai Lutz, a minha mãe Eomara e aos meus Irmãos Mauro, Iuri e Eduardo, que sempre me incentivaram a persistir na jornada e me ensinaram a lutar pelo que é justo.

Ao MST e a Vía Campesina, aos quais são elementos fundamentais em minha formação em todos os aspectos (social, pessoal, acadêmico), e que induzem a luta por uma transformação da sociedade, sempre lutando pelos direitos e anseios da classe trabalhadora.

A minha companheira, que tem me incentivado com carinho e paciência nesta jornada.

Aos colegas e aos educadores, os quais muito agregaram a mim amizade, afeto e conhecimento.

E com muito carinho a minha tia e madrinha Lúcia, que não está mais nesse plano, mais com certeza trago sempre com carinho em meu peito, e sinto sua presença de paz nas horas mais difíceis. Sei que esta sempre ao meu lado.

RESUMO

Nas ultimas décadas com o advento da revolução verde e o intenso avanço da tecnologia, fez com que o conhecimento empírico e cultural dos agricultores parecesse “obsoleto” no campo científico, os levando a cada vez mais perderem a autonomia de sua produção. Por sua vez, os agricultores passaram cada vez mais a depender do auxílio técnico. Para reafirmar a autonomia dos agricultores é necessário que ferramentas avaliativas simples possam ser usadas e interpretadas por estes, baseados em seus saberes e conhecimentos. No presente estudo, fez-se um levantamento de dados sobre qualidade do solo, de forma participativa onde os próprios camponeses avaliaram seus solos comparativamente entre suas áreas mais férteis e menos férteis. Foram elencados cinco indicadores de qualidade para avaliação que proporcionassem uma correta interpretação do estado do solo e de modo simultâneo, permitisse aos agricultores a aplicação de seus conhecimentos para avaliação do solo. As análises realizadas dialogaram de forma positiva com os trabalhos científicos, mostrando que os conhecimentos empíricos dos agricultores referente a qualidade do solo em que trabalham, convergem com a literatura acadêmica.

Palavras-chaves: Matéria orgânica, densidade do solo, textura do solo, erosão, organismos vivos do solo.

RESUMEN

En las últimas décadas con el advenimiento de la revolución verde, y el intenso desarrollo tecnológico el conocimiento empírico y cultural de los agricultores sigue la tendencia de quedar cada vez más “obsoleto” en el campo científico, les llevando a cada vez más perder la autonomía de su producción. Quedando así cada vez más dependientes de auxilio técnico. Para determinar la autonomía de los agricultores es necesario que las herramientas evaluativas sencillas que logren ser utilizadas e interpretadas por estos con fundamento en su saberes y conocimientos. Para eso, se utilizó estudio con *survey* de la naturaleza cualitativa, con levantamientos de los datos de forma participativa, donde los mismos campesinos evaluarán sus suelos haciendo comparaciones entre sus áreas más fértiles y menos fértiles. Fueron enumerados cinco indicadores de calidad para evaluación que proporcionasen una correcta interpretación del estado de suelo y de modo simultáneo, que permitiera a los agricultores a la aplicación de sus conocimientos y experiencias para la evaluación del suelo, una vez presentado como una metodología eficaz de análisis de suelo, que pueda ser realizada por los mismos agricultores. Los análisis realizados dialogan en concordancia con los trabajos científicos, los que muestran que los conocimientos empíricos de los agricultores referentes a el suelo en que trabajan, convergen con los conocimientos académicos.

Palabras-claves: Materia orgánica, densidad del suelo, textura del suelo, erosión, organismos del suelo.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Avaliação do solo sob cultivo de campo de pastoreio extensivo e horta orgânica.....	24
Gráfico 2- Avaliação do solo sob cultivo de lavoura e campo de pastoreio extensivo.....	25
Gráfico 3- Avaliação do solo sob cultivo de horta orgânica e lavoura.....	26
Gráfico 4- Avaliação do solo sob cultivo de plantas ornamentais e horta orgânica.....	26

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	OBJETIVO GERAL.....	12
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1	QUALIDADE DO SOLO.....	13
2.2	INDICADORES DE QUALIDADE DO SOLO	13
2.3	PERCEPÇÕES DO AGRICULTOR SOBRE QUALIDADE DO SOLO.....	18
3	MÉTODOLOGIA.....	20
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
4.1	INDICADORES DE QUALIDADE DO SOLO ELENCADOS PELOS AGRICULTORES	22
4.1.1	Matéria orgânica do solo.....	22
4.1.2	Porosidade	22
4.1.3	Densidade do solo	23
4.1.4	População e diversidade de organismos que habitam o solo	23
4.1.5	Erosão.....	23
4.2	ANÁLISE PARTICIPATIVA DE QUALIDADE DO SOLO	23
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
	APÊNDICES	30

1 INTRODUÇÃO

As pesquisas científicas na área de solos, sobretudo no que diz respeito à agronomia, em sua maioria são feitas de forma quantitativa, sem considerar o agricultor como parte protagonista da pesquisa.

Embora no decorrer dos anos tenha se constatado um aumento no número de trabalhos com abordagem que vão além do saber exclusivamente acadêmico e que consideram o camponês agricultor como parte do processo de tomada de decisão e ator na pesquisa, ainda predominam idéias, no campo da agronomia, de que a pesquisa tem de ser expressa de forma quantitativa (medidas de peso e volume) e que apenas através de análises estatísticas é que os resultados terão credibilidade. Nesse sentido, as análises qualitativas e estudos de casos são considerados como subjetivas e são direcionadas geralmente ao estudo nas áreas de sociologia ou educação. Porém, essa idéia de rigor que exclui o agricultor do processo de pesquisa, por vezes chega a resultados que não condizem com sua realidade, tornando por vezes os resultados científicos impraticáveis por estes. Por isso, é importante ter o agricultor como sujeito e não como simples objeto de estudo, pois só assim este será capaz de contribuir na construção de um novo conhecimento e no processo de transformação da sociedade (CASALINHO, 2003.)

Historicamente os agricultores do assentamento Fazenda São Pedro tiveram que se adaptar a um solo diferente do qual aprenderam a desenvolver a agricultura. Para isso, foram necessários anos de persistência com manejos baseados em tentativas e erros. Contudo, através da observação e percepção de cada agricultor foi possível produzir e manejar suas respectivas áreas agrícolas de maneira a garantir sua reprodução social.

Agronomicamente quando se fala em manejo de solos, por regra um dos primeiros passos é a análise do solo, porém para pequenos agricultores isso por vezes não é tão simples, devido à dificuldade de acesso a essas análises, bem como pela dificuldade em entender a real importância desta quando o mesmo já tem uma percepção sobre a situação de seu solo, através da experiência e da observação.

A qualidade do solo determina, de forma significativa, a natureza dos ecossistemas das plantas e a capacidade da terra em sustentar a vida animal e a dos seres humanos, refletindo uma combinação das suas propriedades físicas, químicas e biológicas (BRADY & WEILL, 2013). A participação dos agricultores,

como sujeitos da construção desse conhecimento é de fundamental importância na elaboração de uma nova proposta para a pesquisa acadêmica, uma proposta pedagógica que considere a percepção do agricultor em relação a um solo ser sadio ou não, através de indicadores de qualidade como a matéria orgânica, a compactação, a capacidade de infiltração de água, o número de minhocas, a cor do solo, a presença de processos de erosão e a diversidade biológica. Por outro lado, ao considerar a importância do agricultor como sujeito do processo de conhecimento é necessário repensar na metodologia que pode ser aplicada para que os próprios agricultores possam avaliar a qualidade e fertilidade de seu solo de forma mais simples.

1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a percepção dos agricultores e sua capacidade de avaliar a qualidade do solo.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Utilizar indicadores visuais de qualidade física e química do solo escolhidos pelos agricultores;

Determinar a qualidade do solo em áreas mais e menos férteis da propriedade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A análise qualitativa dos atributos do solo feita a partir dos conhecimentos e observações do agricultor pode vir a ser uma poderosa ferramenta de manejo e cultivo, auxiliando na gestão do lote nos assentamentos e gerando maior autonomia para agricultores assentados. De acordo com Casalinho (2003), na análise qualitativa dos solos, as observações e percepções dos agricultores podem ser de fundamental importância para captação de informações pela sua íntima relação de trabalho e vivência sobre este.

2.1 QUALIDADE DO SOLO

Para Primavesi (2016), a saúde do solo se refere a um solo agregado, com boa estrutura física, com mais de 10% de macroporos, sem presença de compactação superficial e subsuperficial e sem erosão hídrica ou eólica. Alguns pesquisadores trabalham o solo como um ser vivo, substituindo o termo qualidade do solo por saúde do solo. Da mesma forma, os agricultores em geral, utilizam o termo “saúde do solo” para descrever a sua capacidade em desempenhar as funções no ecossistema no qual está inserido (CASALINHO, 2003). Para Doran (1997), a qualidade do solo é a capacidade deste funcionar dentro dos limites de um ecossistema, sustentando a produtividade das plantas e animais, mantendo ou aumentando a qualidade do ar e da água e promovendo a saúde animal, vegetal e humana. Nesse sentido, Carter (2001) menciona que a qualidade do solo está relacionada com fatores que regulam a capacidade do solo em estocar e reciclar a água, os nutrientes e a energia. Portanto, o que define qualidade do solo é a integração de seus atributos químicos, físicos e biológicos, os quais o capacitam em exercer suas funções em toda sua plenitude.

2.2 INDICADORES DE QUALIDADE DO SOLO

Indicadores de qualidade do solo podem vir a ser uma poderosa ferramenta na mão dos agricultores para avaliar seu solo e seu manejo a partir de seus conhecimentos empíricos. Segundo afirma Marzall (2000), um indicador usa e produz informações e também determina formas de interpretação da realidade social. Nesse sentido, Silva et al. (2011) afirmam que é possível monitorar a

qualidade e o estado do solo através de algumas de suas características, como as propriedades químicas, físicas e biológicas.

As propriedades químicas do solo têm o papel de indicar os teores dos componentes orgânicos e inorgânicos do solo, e entre os indicadores químicos de maior importância estão o pH do solo, o teor de matéria orgânica e a capacidade de troca catiônica (BARRIOS et. al., 2011).

O pH tem influência nas características químicas, físicas e biológicas do solo, interferindo diretamente no desenvolvimento das culturas. É considerado um solo de pH neutro aquele próximo a pH 7, sendo que o pH menor que 6 o solo é considerado ácido e maior que 8 é considerado alcalino (BARRIOS et al. 2011). Brady & Weill (2013) afirma que todos colóides exibem cargas em sua superfície, as quais são dependentes do pH, principalmente em argilas 1:1, húmus, óxidos de ferro e de alumínio.

A matéria orgânica (MO) é um indicador de qualidade de enorme importância por ter influência em vários outros atributos do solo, e que se expressa de acordo com o manejo aplicado sobre o solo. Para Primavesi (2016), a MO é o alimento para a vida aeróbia no solo e tem a função de agregar o solo e criar um sistema poroso onde se permite a entrada e permanência do ar e da água, promovendo a nutrição de microorganismos, que mobilizam os nutrientes, e a redução na densidade aparente do solo. A MO é um importante indicador para determinar a qualidade do solo modificada por sistemas de manejo (SILVA et al., 2011), refletindo na estabilidade e produtividade dos agroecossistemas (COSTA et al., 2013).

Segundo Brady & Weill (2013) as superfícies com cargas positivas e negativas sobre os colóides atraem uma multidão de cátions e ânions, e a adsorção desses íons, afetam diretamente sua disponibilidades biológica e sua mobilidade, influenciando a fertilidade do solo e a qualidade ambiental.

Os indicadores físicos são mais facilmente percebidos pelos agricultores do que outros indicadores, pelo fato de serem visíveis e alterados pela forma e manejo do solo, pois seus sintomas são observados na aparência das plantas e na dificuldade de manejar o solo (AUDEH et al., 2011). Os principais indicadores físicos são a textura, a espessura do horizonte A, a densidade do solo, a resistência do solo à penetração, a porosidade, a capacidade de retenção de água e a condutividade hidráulica (ARAUJO et al., 2012).

A textura do solo está relacionada com a proporção do tamanho de partículas (BARRIOS et al.,2011). Isto é, se refere à porção relativa de areia, silte e argila no solo. A textura é responsável pela fertilidade potencial, aeração, permeabilidade, profundidade efetiva e umidade do solo. Por exemplo, os solos arenosos permitem uma rápida infiltração de água no seu perfil e a absorção de água pelas plantas. De acordo com Primavesi (2016), solos de textura arenosa apresentam maior presença de macroporos, logo são mais capazes de absorver água em profundidade do que solos com texturas de textura argilosa, os quais apresentam maior presença de microporos. Nesse sentido, solos argilosos podem reter água e nutrientes em sua superfície, disponibilizando-os às plantas ao longo do tempo, mas podem ter limitação de aeração. Os solos francos apresentam características intermediárias entre os solos arenosos e os argilosos, sendo o mais adequado para a maioria das culturas agrícolas.

A textura do solo, portanto, é uma das propriedades mais estáveis, apresentando relação com a retenção e o transporte de água, a estrutura do solo, o teor de nutrientes e a matéria orgânica, e podendo influenciar fortemente os processos erosivos do solo (ARAUJO et al. 2012). Os agricultores, segundo Audeh et al. (2011), reconhecem a textura do solo pela presença de “saibro”.

A espessura do horizonte A é um dos principais indicadores de qualidade do solo, pois é neste horizonte que se concentra a maior parte da biota do solo, sendo assim, um local próprio para ciclagem de matéria orgânica e de nutrientes (ARAUJO et al. 2012). Neste sentido, Primavesi (2016) afirma que é na superfície dos solos que se pode observar o grau de estabilidade e estrutura do solo. A densidade do solo se refere a relação entre a massa do solo seco em relação ao seu volume total, sendo afetada pela cobertura do solo, matéria orgânica e seu manejo, segundo Silva et al. (2011). Reichert et al.(2003) destaca a importância de se utilizar a densidade do solo como indicador de qualidade, por essa estar associada à resistência mecânica a penetração de raízes, mostrando-se assim, um bom indicador de compactação de solos. De modo semelhante Araujo et al (2012, p. 190) nos diz que

[...] a densidade do solo tem sido utilizadas como indicadoras da qualidade do solo, por tratar-se de propriedades dinâmicas, suscetíveis ao uso e de fácil determinação, estando relacionadas, à compactação e à relativa restrição ao crescimento radicular [...].

Os agricultores percebem a densidade do solo de forma semelhante, sendo pela facilidade de preparar o solo e a aparência das plantas, associando mais diretamente a aparência do sistema radicular, e associam solos com maior compactação (densidade) a solos de baixa qualidade. Condizente com a percepção dos agricultores, estudos afirmam que a qualidade do solo esta relacionada à compactação, influenciando diretamente fatores ligados ao suprimento de água, atividade biológica, penetração de raízes, aeração e disponibilidade de nutrientes (AUDEH et al., 2011).

Barrios et al.(2011) explica que é importante diferenciar a densidade de partículas da densidade do solo (densidade aparente). A primeira só considera o volume das partículas solidas do solo, enquanto que a segunda considera o volume das partículas solidas e dos espaços porosos entre as partículas. Os solos apresentam diferentes densidades em função de sua textura, dos tipos de minerais e do teor de matéria orgânica. As propriedades como retenção de água e intercambio de gases estão vinculados com a densidade aparente, pela sua relação com a quantidade e forma dos poros.

A porosidade do solo é definida como a porção do solo não ocupada por partículas solida, sendo ocupada por ar e água. É a partir da disposição das partículas e agregados que é determinada a quantia de espaços porosos no solo, portanto, estes espaços são importantes na retenção de água, na difusão de gases, na penetração das raízes, na regulação da temperatura e na atividade biológica do solo. Ressalta-se que para esses processos o solo tenha aproximadamente 50% de seu volume total ocupado por poros, se dividindo em macroporos, e microporos (BARRIOS et al, 2011).

A retenção de água no solo se refere à quantidade de água que os colóides do solo conseguem reter e disponibilizar as plantas. Esta pode variar em função da textura, do teor de matéria orgânica e da proporção de macro e microporos distribuídos no solo (BARRIOS et al, 2011). Por outro lado, a condutividade hidráulica é a capacidade de um solo em transmitir água em seu interior de um ponto para outro, e é importante para determinar seu uso agrícola (BRADY & WEILL, 2013). A condutividade hidráulica varia em função principalmente do volume de macroporos, sendo assim, quanto maior o índice de macroporos, maior será a condutividade hidráulica no sentido vertical (fator gravitacional) sob a influência da gravidade. A condutividade hidráulica também ocorre em sentido horizontal, porém

em menores proporções, variando de acordo com a proporção de microporos em relação aos macroporos, sendo assim quanto mais microporos, maior será a condutividade hidráulica no sentido horizontal (fator matricial).

A cor do solo é talvez a propriedade de maior facilidade de percepção pelos agricultores, podendo variar do preto até próximo ao branco e de tons vermelhos a tons amarelos. As tonalidades do solo permitem medir indiretamente características como o teor de matéria orgânica, temperatura, umidade e material parental. Em uma visão mais ampla, Brady & Weill (2013, p. 107) trata a cor dos solos da seguinte forma:

[...] por ser uma de suas características mais evidentes, ela fornece pistas a respeito de outras propriedades e condições, apesar de, por si só, ter pouco efeito sobre o comportamento e o uso dos solos. [...] Os solos exibem uma ampla variedade de vermelhos, marrons (ou brunos), amarelos e até mesmo verdes. Alguns solos são quase pretos; outros, quase brancos. Algumas cores do solo podem ser tanto cinzentas-claras como escuras. As cores do solo podem variar de um lugar para outro na paisagem, assim como variar em profundidade entre as várias camadas (ou horizontes) do seu perfil, ou mesmo dentro de um único horizonte ou agregado do solo, [...]. Os solos são geralmente mais escuros (cores com valores baixos) quando úmidos do que quando secos. Ao longo do tempo, a água tem um grande efeito indireto sobre a cor do solo; ela influencia o nível de oxigênio no solo e, portanto, a taxa de acúmulo de matéria orgânica, que o escurece. A água também afeta o estado de oxidação tanto do ferro como do manganês. Nas terras mais elevadas e bem-drenadas, especialmente em climas quentes, os compostos de ferro bem-oxidados disseminam no solo tonalidades vermelhas e marrons muito intensas (ou com croma alto; Os compostos de ferro, quando reduzidos, propiciam o aparecimento de baixas tonalidades (croma baixo) cinzentas e azuladas em solos pobremente drenados. Sob condições anaeróbicas prolongadas, o ferro reduzido (mais solúvel do que o ferro oxidado) é removido dos recobrimentos das partículas, freqüentemente expondo as cores cinza-claro – características dos minerais silicatados. O solo que exhibe cores cinzas, devido à redução e remoção do ferro, é chamado de gleizado. [...]

Para Barrios et al (2011), os indicadores biológicos são integrativos por representar de forma simultânea as mudanças nas formas químicas e físicas do solo. Portanto, os bio-indicadores detectam pequenas mudanças na qualidade do solo e, assim, apresentam grande potencial para diagnosticar antecipadamente processos de degradação do solo. Os autores ainda relatam que as propriedades biológicas estão relacionadas com o número de indivíduos, diversidade e atividade de organismos que habitam no solo.

Os organismos do solo tem importância pela decomposição da matéria orgânica, fixação de nitrogênio, estruturação do solo, por meio de agregação de partículas e abertura de pequenas galerias, além de influenciar indiretamente outras

propriedades do solo como umidade, pH, teor de matéria orgânica e disponibilidade de nutrientes. Essa atividade geralmente é mais intensa em solos de regiões tropicais, devido as maiores temperaturas e teores de umidade. De acordo com Brady & Weill (2013) os processos biológicos são importantes para formação de agregados (principalmente maiores), principalmente em solos arenosos.

A erosão é o indicador morfológico de mais fácil identificação pelos agricultores (AUDEH et al., 2011), por expor a camada subsuperficial do solo, sendo uma das principais formas de degradação dos solos, acarretando em prejuízos de ordem ambiental, social e econômicos. Segundo Barrios et al.(2011), a topografia e o tipo de manejo de solo são os principais fatores que influenciam a erosão do solo, além da água (erosão hídrica) e o vento (erosão eólica). Para Brady & Weill (2013), a erosão afeta diretamente a disponibilidade de nutrientes do solo, pois promove a remoção da camada mais superficial, removendo assim a parte onde há a maior concentração de nutrientes do solo.

2.3 PERCEPÇÕES DO AGRICULTOR SOBRE QUALIDADE DO SOLO

Metodologias participativas potencializam e valorizam as experiências de agricultores familiares, além disso, permite que os atores sociais façam o próprio diagnóstico e consigam compreender o diagnóstico da comunidade. O conhecimento dos agricultores sobre os ecossistemas resultam em estratégias produtivas que criam auto-suficiência dentro de certos limites técnicos e ecológicos (NORBERTO et al. 2017). Casalinho (2003) converge para esta idéia afirmando que, o envolvimento dos agricultores na construção de estruturas que lhe permitam monitorar a qualidade do solo implica o reconhecimento das experiências por eles mesmos desenvolvidas no processo de produção.

O conhecimento do agricultor sobre qualidade de solo e os atributos por ele considerados para sua caracterização, são fatores importantes para considerar quando esses são incluídos como ativos participantes de avaliações dessa natureza, em suas próprias terras, sendo preciso adaptar ferramentas e metodologias usadas pelos pesquisadores para que os agricultores possam delas fazer uso. Atentar para essas peculiaridades significa desenvolver estruturas de monitoramento de qualidade do solo, que apresentem simplicidade operacional, mostrem resultados

imediatos e contemplem estimativas ou medições, usando características que lhes sejam significativas e de modo a poderem compreender o solo e seus processos.

Segundo Vezzani e Mielniczuk (2009), a avaliação qualitativa do solo por meio da percepção dos agricultores é a aproximação ideal de qualidade do solo e também uma importante ferramenta de tomada de decisão quanto ao manejo do solo, além de ser uma proposta para desenvolver uma linguagem comum entre agricultores, extensionistas e cientistas. Nesse sentido, Audeh et al. (2011) avaliaram que os indicadores mais importantes para os agricultores foram a erosão, a densidade do solo, a matéria orgânica e a aparência e desenvolvimento das plantas. Além disso, também foi observado que a visão holística dos agricultores referente à qualidade de solo está baseada em processos dinâmicos da integração das propriedades dos solos com o meio. Bourscheid (2015) também utilizou de instrumentos para avaliação qualitativa do solo, captando a percepção dos agricultores de forma participante para avaliar a qualidade de pastagens sob sombreamento, e observou que os indicadores visuais apontados pelos agricultores convergiram com as análises quantitativas de laboratórios. Portanto, a percepção dos agricultores sobre a qualidade do solo se equipara a métodos quantitativos de análise do solo, comumente utilizado na academia.

3 METODOLOGIA

O presente estudo consiste em estudo de caso e pesquisa com survey, de natureza descritiva e exploratória, que segundo Gerhardt (2009), objetiva gerar conhecimentos para ação prática, proporcionar maior familiaridade com o problema e descrever fatos e fenômenos de uma determinada situação, que possam servir de diretrizes para ações de transformação de realidade. Ainda segundo o autor (p. 39) a pesquisa com survey se refere:

[...] a obtenção de dados ou informações sobre as características ou as opiniões de determinado grupo de pessoas, indicado como representante de uma população-alvo, utilizando um questionário como instrumento de pesquisa. Nesse tipo de pesquisa, o respondente não é identificável, portanto o sigilo é garantido [...]

Nesse sentido, os dados serão apresentados de forma qualitativa, a partir da coleta de informações de fontes primárias com aplicação de questionário estruturado fechado de forma participante entre o pesquisador e todas as famílias, em todas análises.

O estudo de caso foi realizado no Assentamento Fazenda São Pedro, na comunidade São Pedro I (Latitude 30°04'00" Sul e a uma longitude 51°37'00" Oeste), situado no município de Eldorado do Sul.

A pesquisa concentra sua análise em duas dimensões específicas: escolher indicadores de qualidade que permitam transmitir a percepção do agricultor em relação à qualidade de seu solo, e que simultaneamente permitam analisar a qualidade do solo de maneira ampla. Também comprovar que a análise de qualidade do solo realizada de maneira participativa através dos conhecimentos empíricos dos agricultores, condiz com os saberes científicos da academia baseados em dados quantitativos, como a densidade do solo, volume de macro e microporos, teor de matéria orgânica, entre outros.

Nesta comunidade o solo se difere do restante do assentamento, portanto, o estudo fora delimitado a quatro lotes vizinhos, com quatro famílias assentadas, sendo a produção de três desses lotes dirigida por agricultoras. Outro critério utilizado foi que os agricultores estivessem localizados sobre o mesmo tipo de solo (Planossolo Háplico Eutrófico) e que fossem originários de uma mesma região. No presente estudo, todos os participantes são oriundos do entorno do município de Palmeiras das Missões, região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Com a

escolha dos agricultores sendo dirigida dessa forma, buscou-se maior homogeneidade dos conhecimentos dos agricultores sobre o objeto de estudo.

Foram elencados cinco indicadores de qualidade do solo baseados nos estudos de Bourshcheid (2015), Audeh et al. (2011) e Casalinho (2003), os quais são considerados de melhor compreensão pelos agricultores e que ao mesmo tempo expressam as características do solo. Para cada indicador, os agricultores atribuíam notas de 1 a 5, da mesma forma que o mediador da pesquisa. Após, fez-se uma média entre as opiniões e foi atribuída uma nota final para cada indicador. Os indicadores de qualidade que receberam notas próximas a 1 se assemelhem aos piores solos, como barrancos e estradas, e notas próximas a 5 são para solos considerados como ideais, se assemelhando a solos de matas nativas.

Em cada lote foram realizadas duas avaliações de qualidade do solo, uma em um local que o agricultor considera o solo de maior qualidade e outra onde o agricultor considera o solo de menor qualidade, de acordo com seus conhecimentos e experiência de uso. Embora cada lote tenha duas avaliações, todos os agricultores participaram de todas as avaliações. Os resultados das avaliações serão expressos em quatro gráficos (representativos dos quatro lotes), onde cada gráfico expressará as duas avaliações de cada lote, o local e atividade produtiva de cada avaliação. Para análise dos indicadores de qualidade, foi aberta uma mini trincheira de 0,30 m de profundidade em cada repetição com auxílio de enxadão. Cada uma das oito avaliações é composta pela média de três repetições.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 INDICADORES DE QUALIDADE DO SOLO ELENCADOS PELOS AGRICULTORES

Os principais indicadores de qualidade elencados pelos agricultores foram: a Matéria Orgânica; a Porosidade; a Densidade do solo; a População e diversidade de organismos que habitam o solo; a Erosão.

4.1.1 Matéria orgânica do solo

Este indicador foi o primeiro a ser mencionado entre todos os agricultores para indicar a parte mais fértil de seu lote. Conforme ressalta Audeh et al. (2011), os agricultores conhecem a matéria orgânica do solo pelo termo empregado por eles “gordura do solo”, e afirma que este indicador é 27% mais mencionada pelos agricultores do que a própria disponibilidade de nutrientes químicos. Para Bourscheid (2015), a matéria orgânica pode ser um indicador universal de qualidade do solo, pois além de ser uma propriedade química, também influenciam de maneira direta as propriedades físicas, e biológicas do solo (PRIMAVESI 2016; COSTA 2013; SILVA et. al 2011).

Deste modo fica claro o dialogo dos saberes dos agricultores, com trabalhos de caráter científicos, onde ambos reconhecem a matéria orgânica do solo, como um dos indicadores de qualidade mais importantes para avaliação da qualidade do solo.

4.1.2 Porosidade

A porosidade do solo foi reconhecida por todos os agricultores pela sua capacidade de infiltrar água, convergindo com Audeh et al. (2011), que observaram que os agricultores reconhecem a porosidade do solo pela aeração e a capacidade do solo em infiltrar e armazenar água.

A porosidade do solo como já citado, cumpre importante papel na estrutura física do solo, penetração das raízes, fornecimento de água e oxigênio para as plantas (ARAUJO et al 2012; PRIMAVESI 2016).

4.1.3 Densidade do solo

A densidade do solo foi reconhecida neste trabalho pelos agricultores como a dureza, dificuldade de manejo e a compactação do solo. Dialogando com isso autores como Reichert et al.(2003), Araujo et al. (2012), Silva et al. (2011), descrevem que a densidade do solo atua sobre a resistência mecânica a penetração de raízes no solo, sendo fortemente influenciada pelo manejo adotado. Audeh et al (2011) afirma que 93% dos agricultores entrevistados em seu estudo mencionaram densidade do solo e seus efeitos.

4.1.4 População e diversidade de organismos que habitam o solo

O reconhecimento dos organismos do solo pelos agricultores se deu pela presença de minhocas, insetos e artrópodes, onde estes relacionam a diversidade de organismos a solos bem estruturados e com maior presença de matéria orgânica.

A população e diversidade dos organismos que habitam o solo é um importante indicador de qualidade por influenciar diretamente a estrutura do solo através da formação de agregados, formação de matéria orgânica, disponibilidade de nutrientes e erosão do solo (PRIMAVESI, 2016; BOURSCHEID, 2015; SILVA et al., 2011).

4.1.5 Erosão

Os agricultores neste trabalho identificaram a erosão pelo aparecimento de sulcos pela ação da chuva, lixiviação de nutrientes e perda de solo (erosão hídrica). Dialogando com essa percepção, Audeh (2011) afirma que a erosão é o indicador de qualidade mais facilmente percebido pelos agricultores, por causar prejuízo de varias ordens.

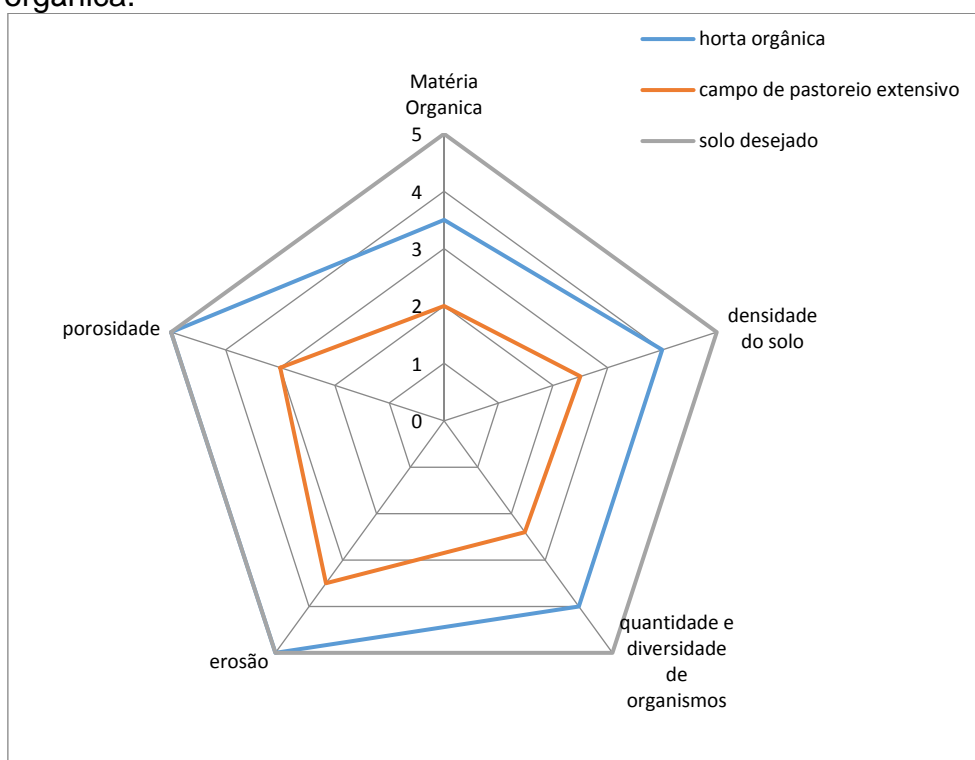
Assim Barrios et al. (2011) dizem que a topografia, a erosão eólica e a erosão hídrica são os fatores que mais atuam na erosão do solo. Brady & Weill (2013) ainda afirmam que a erosão pode causar deficiência de micronutrientes no solo e exposição das camadas subsuperficiais.

4.2 ANÁLISE PARTICIPATIVA DE QUALIDADE DO SOLO

Os gráficos apresentados a seguir mostram que a variação entre os solos mais férteis e menos férteis é mais perceptível quando há o cultivo agrícola de

diferentes plantas, as quais necessitam da adoção de manejos diferenciados. Assim, foram as áreas sob pastoreio extensivo que obtiveram as piores análises de qualidade do solo (Gráfico 1). Nestas áreas, o manejo de preservação do solo geralmente apresenta-se mais precário, pois são áreas submetidas ao constante pisoteio de animais, o que culmina em compactação, pouca diversidade vegetal e menor teor de matéria orgânica (PRIMAVESI, 2016; BOURSCHEID, 2015; REICHERT et al, 2003). Nesse sentido, para que se aumente a qualidade do solo nessas áreas, o melhor manejo a ser indicado é o PRV (Pastoreio Racional Voisin), que segundo Bourcheid (2015) é o tipo de sistema de pastoreio que respeita o tempo ótimo das pastagens, diminui a suscetibilidade do solo ao pisoteio animal, além da distribuição de matéria orgânica, permitindo assim a recuperação de solos degradados.

Gráfico 1 - Avaliação do solo sob cultivo de campo de pastoreio extensivo e horta orgânica.

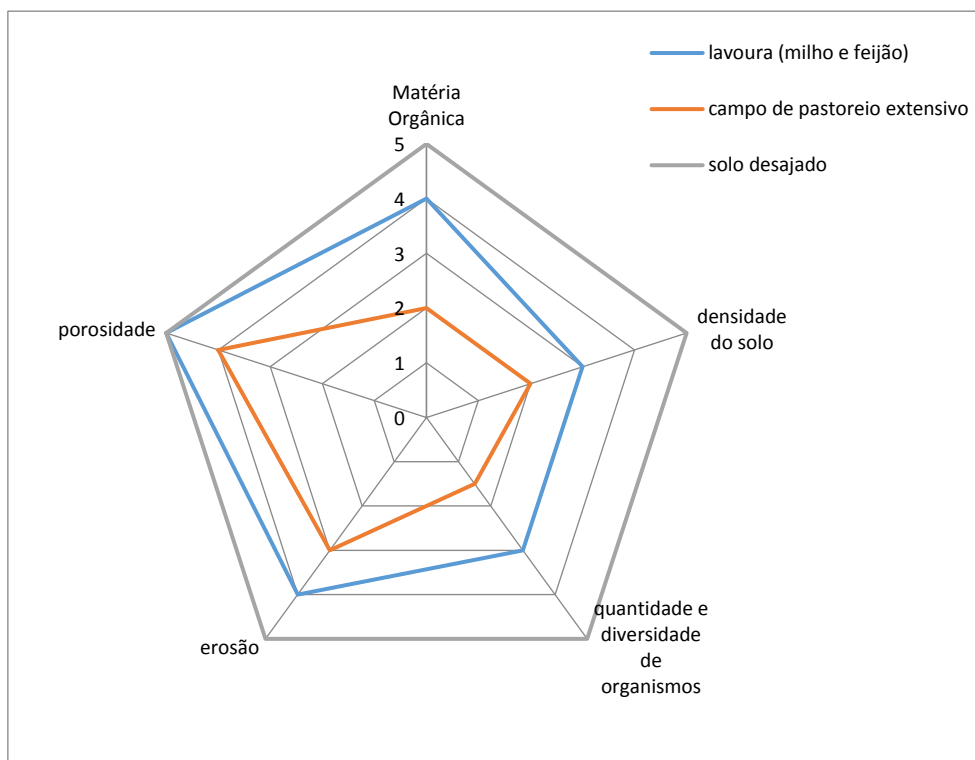


Fonte: Autoria própria

As áreas de lavouras também tiveram uma avaliação ruim (Gráficos 2 e 3), pois nessas geralmente não são adotadas práticas de cobertura do solo e adubação verde, portanto, há menos ciclagem de matéria orgânica e a exposição direta do solo

a radiação solar causa menor diversidade e população de organismos do solo, tendendo assim a também gerar compactação (PRIMAVESI, 2016). Desta forma, a adoção das práticas descritas mostra-se como um manejo importante para o restabelecimento da qualidade do solo nestas áreas.

Gráfico 2 - Avaliação do solo sob cultivo de lavoura e campo de pastoreio extensivo.

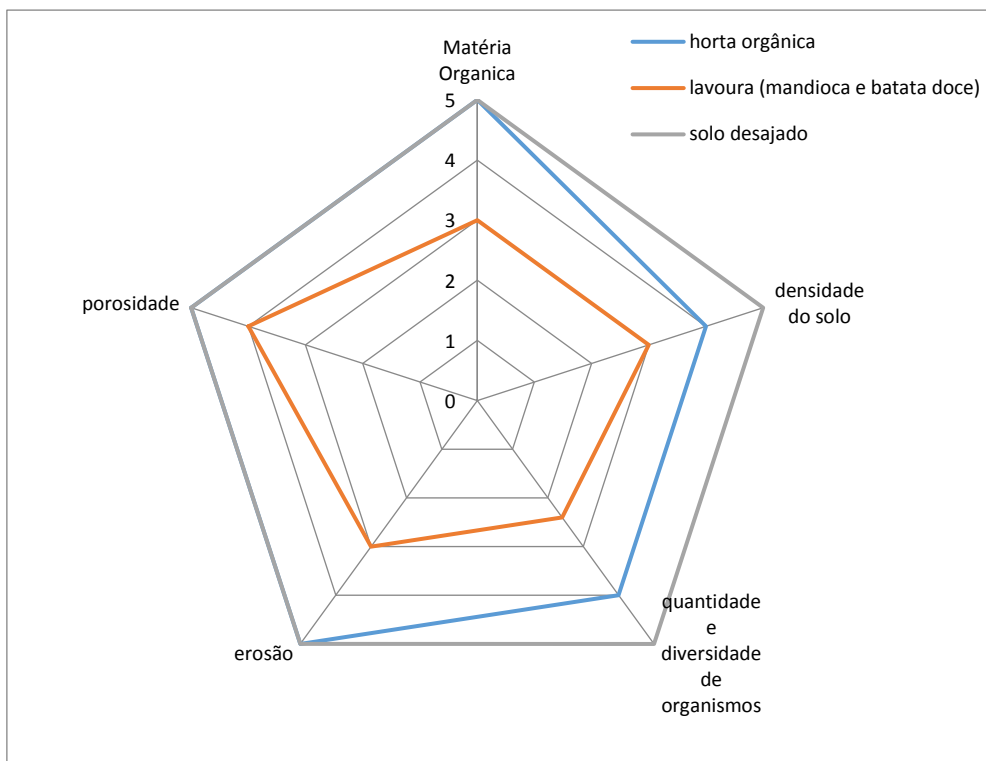


Fonte: Autoria própria

As hortas orgânicas tiveram uma boa avaliação (Gráfico 1, 3 e 4), pois nessas a rotação de culturas, a cobertura por palhada, a diversidade vegetal e a adubação verde são constantes, e esses fatores conservam e elevam a qualidade do solo (PRIMAVESI, 2016). A obtenção da melhor qualidade do solo nestas áreas deve-se também a redução da intervenção na estrutura do solo, aumentando assim a quantidade e diversidade de organismos que habitam o solo e, conseqüentemente, diminuindo a sua densidade e favorecendo a geração de matéria orgânica.

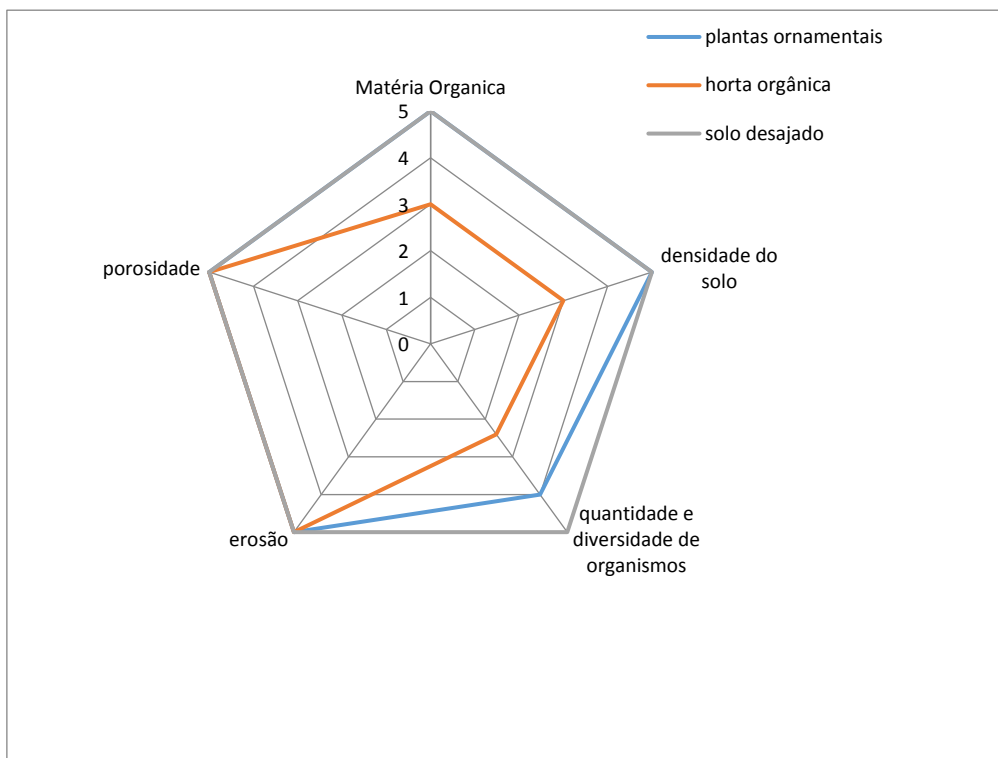
Por fim, a área de produção de plantas ornamentais foi a que apresentou a melhor avaliação de qualidade do solo (Gráfico 4). Esta área apresenta um diferencial no seu manejo pelo fato de ser cultivado sobre canteiros de compostagem laminar, o que possivelmente melhora todos os atributos do solo, principalmente aqueles ligados à física do solo.

Gráfico 3 - Avaliação do solo sob cultivo de horta orgânica e lavoura.



Fonte: Autoria própria

Gráfico 4 - Avaliação do solo sob cultivo de plantas ornamentais e horta orgânica.



Fonte: Autoria própria

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho permitiu mostrar que o uso de uma metodologia, que utilize os conhecimentos empíricos dos agricultores de forma ordenada e sistematizada, é capaz de gerar uma importante ferramenta de tomada de decisão para que os pequenos agricultores assentados possam adequar seus manejos de solo, melhorando a sua qualidade e sua capacidade produtiva. Desse modo, é importante que estudos e pesquisas deste âmbito venham a se replicar, buscando conhecer melhor as diferentes realidades dos agricultores nos assentamentos, para gerar ferramentas, como a utilizada neste estudo, adaptadas a cada realidade.

As análises realizadas dialogaram de forma positiva com os trabalhos científicos, mostrando que os conhecimentos empíricos dos agricultores assentados referente a qualidade do solo em que trabalham, baseados em indicadores simples, convergem com os conhecimentos científicos da acadêmica.

RERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, A. S. F.; MONTEIRO R. T. R.. **Indicadores biológicos de qualidade do solo**. Biosci. J. Uberlândia. 2007.

ARAÚJO, Edson Alves de; et al. **Qualidade do solo: conceitos, indicadores e avaliação**. Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias. Guarapuava. 2012.

AUDEH, Samira Jaber Sulimam; et al. **Qualidade do solo: uma visão etnopedológica em propriedades agrícolas familiares produtoras de fumo orgânico**. Revista Brasileira de Agroecologia. Brasil. 2011.

BARRIOS, Edmundo; COUTINHO, Heitor. L. C.. MEDEIROS, Carlos A. B. **Integração participativa de conhecimentos sobre indicadores de qualidade do solo** - Guia metodológico. Word Agroforestry Centre (ICRAF), Embrapa, CIAT. Nairobi. 2011

BETANIA V, Paula; et al. **Diagnóstico da qualidade do solo sob cultivo de pêssago em agroecossistemas de base familiar**. Univesidad Nacional de La Plata. Argentina. 2016.

BOURSCHEID, César Alexandre. **Indicadores de qualidade do solo na avaliação do efeito da arborização de pastagem em pastoreio racional Voisin**. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Florianópolis. 2015.

BRADY, Nile C; Weil, Raymond. **Elementos da natureza e propriedades do solo**. 3.ed. Bookmam Companhia Editora Ltda. Porto Alegre. 2013.

CARTER, M.R. **Organic matter and sustainability**. Sustainable management of soil organic. Wallingford,

CASALINHO, Hélio Debli. **Monitoramento da qualidade do solo em agroecossistemas de base ecológica – A percepção do agricultor**. 1.ed. Editora e Gráfica Universitaria/UFPEL. Pelotas. 2004.

CASALINHO, Helvio Debli. **Qualidade do solo como indicador de sustentabilidade de agroecossistemas**. UFPEL. Pelotas. 2003.

DORAN, J.W. **Soil quality and sustainability**. In: Congresso brasileiro de ciência do solo. 26.ed., Rio de Janeiro,1997. Anais. Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1997.

GEHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. UFRGS editora. Porto Alegre. 2009

KUNZLER, Carlos Edinho. **Agroecologia e transformação no espaço rural**: o caso do assentamento Conquista da Liberdade, Piratini-RS. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria 2009.

MACHADO; VEZZANI, Fabiane; MIELNICZUK, João. **Uma visão sobre qualidade do solo**. Revista Brasileira de Ciência do Solo. 2009: [acessado em: 4 de Maio de 2018] disponível em:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180214069001>> ISSN 0100-0683

NORBERTO, Anderson; et al. **A multidimensionalidade da sustentabilidade**: Percepções em um ecossistema de base familiar característicos de assentamentos da reforma agrária. Revista Brasileira de Engenharia e sustentabilidade. Pelotas. 2017

PRIMAVESI, Ana. **Manual do solo vivo**: solo sadio, planta sadia, ser humano sadio. 2. ed. São Paulo: Expressão Popular 2016.

REICHERT, José Miguel; REINERT, Dalvan José; BRAIDA, João Alfredo. **Qualidade dos solos e sustentabilidade de sistemas agrícolas**. Ciência e ambiente. Brasil. 2003.

SILVA, Roberto Carlos de Sá; et al. **Os indicadores físicos, químicos e biológicos da qualidade do solo e da sustentabilidade dos sistemas naturais**. Universidade de Taubaté – SP. Taubaté. 2011.

APÊNDICES

Questionário fechado utilizado nesse trabalho e aplicado aos quatro agricultores entrevistados:

- 1) Como você percebe a matéria orgânica do seu solo?
- 2) Como você percebe a densidade do seu solo?
- 3) Como você percebe a textura do seu solo?
- 4) Como você percebe a erosão do seu solo?
- 5) Como você percebe os microorganismos vivos do seu solo?
- 6) Qual área do seu lote você considera a mais fértil?
- 7) Qual área do seu lote você considera a menos fértil?
- 8) De 1 a 5, qual nota você dá para o indicador de qualidade matéria orgânica nessa trincheira, levando em conta que 1 é para um solo de pior qualidade e 5 para um solo desejado?
- 9) De 1 a 5, qual nota você dá para o indicador de qualidade densidade do solo nessa trincheira, levando em conta que 1 é para um solo de pior qualidade e 5 para um solo desejado?
- 10) De 1 a 5, qual nota você dá para o indicador de textura nessa trincheira, levando em conta que 1 é para um solo de pior qualidade e 5 para um solo desejado?
- 11) De 1 a 5, qual nota você dá para o indicador de erosão nessa trincheira, levando em conta que 1 é para um solo de pior qualidade e 5 para um solo desejado?
- 12) De 1 a 5, qual nota você dá para o indicador de microorganismos vivos nessa trincheira, levando em conta que 1 é para um solo de pior qualidade e 5 para um solo desejado?